Aus der Rheumaklinik Bad Wurzach
und
der Medizinischen Klinik und Poliklinik C
der Universität Düsseldorf

DER EINFLUSS DES WETTERS AUF DAS SCHMERZEMPFINDEN DER RHEUMAKRANKEN

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Julia Fuss

1981

1982

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538105_0052

Aus der Rheumaklinik Bad Wurzach
und
der Medizinischen Klinik und Poliklinik C
der Universität Düsseldorf

DER EINFLUSS DES WETTERS AUF DAS SCHMERZEMPFINDEN DER RHEUMAKRANKEN

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Julia Fuss

1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf.

Der Dekan :

gez.:

Prof.Dr.med.Arnold

Referent:

gez.:

Priv.-Dozent Dr.med.E.Jacobi

Koreferent:

gez.:

Prof.Dr.med.M.Berger

INHALTSVERZEICHNIS

I. E I N L E I T U N G 4

I.1. Einführung 4
I.2. Geschichtlicher Abriss 5
I.3. Ziel der Arbeit 7

II. M E T H O D I K

II.1. Patientengut 8
II.2. Fragebogen 8
II.3. Meteorologische Daten 12
II.4. Statistische Auswertung 16

III. E R G E B N I S S E

III.1. Betrachtung des Einzelpatienten 19
III.2. Korrelation der gemittelten Patientenverläufe
mit den gemittelten zugehörigen Wetterdaten 21
III.3. Gesamtaufteilung in " schlecht " und " gut ". 23

IV. D I S K U S S I O N 34

V. Z U S A M M E N F A S S U N G 37

Anhang

Literaturverzeichnis 38

I. E I N L E I T U N G

I. 1. E i n f ü h r u n g

Patienten mit entzündlichen und degenerativen Gelenkerkrankungen klagen bei Wetterwechsel bekanntlich über eine Zunahme ihrer Beschwerden. Sie behaupten sogar, sie könnten die Wetterveränderungen vorhersagen. Die Beobachtungen finden sich bei Hippokrates in seinem Werk " Über Luft, Wasser und Örtlichkeiten ". Im zwanzigsten Jahrhundert hat sich die Biometeorologie wieder vermehrt der Beobachtung und Erklärung dieser Zusammenhänge zugewandt. RENTSCHLER (Rentschler E.R., 1929) beschreibt bei 72 % der Rheumatiker eine Wetterempfindlichkeit; HILL (Hill D.S., 1966) bei 80 - 90 % der Rheumatikergruppe im Vergleich zu 30 - 50 % der Normalbevölkerung. Die Arbeiten über den Einfluss des Wetters auf rheumatische Schmerzen und die Ursachen dieser Zusammenhänge liefern unklare Ergebnisse insofern, als die ihnen zugrunde liegenden Untersuchungsergebnisse nicht standardisiert sind. Liessen sich aus solchen Arbeiten klare Schlüsse ziehen, erwüchsen daraus therapeutische Konsequenzen. In der vorliegenden Arbeit wird daher der Frage nachgegangen, ob sich Zusammenhänge zwischen psychometrischen Messdaten an Schmerzpatienten und Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes statistisch sichern lassen.

I. 2. Geschichtlicher Abriss

Beobachtungen von Wechselbeziehungen zwischen Wetter und Klima einerseits und Krankheiten andererseits sind seit langem bekannt. Viele Behandlungsverfahren gründen sich auf diese Wechselbeziehungen:Wohnortwechsel, Kuraufenthalte, Anwendungen natürlicher Heilmittel wie Sonne, Höhenlage, Thermalquellen usw. Auch Dichter haben sich mit der Beobachtung des Wettereinflusses auf Krankheiten beschäftigt; so seien Voltaire und Goethe genannt. Sie haben ihre Beobachtungsergebnisse aber nur beschrieben ohne daraus Folgerungen zu ziehen.Physiker,Biophysiker, Ärzte und Meteorologen bemühten sich, Zentren für eine Grundlagenforschung zu gründen (Carlo Dorno, Nathan Zutz, Hans Geibel u.a). Nach Montesquieu sollen nicht nur Einzelmenschen dem Einfluss von Wetter und Klima unterliegen sondern auch Exekutive und Legislative. Die mittelalterliche Rechtsprechung sah eine höhere Strafe für eine Körperverletzung vor, wenn eine wetterempfindliche Narbe zurückblieb.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts suchte man die Beziehungen zwischen rheumatischen Schmerzen und bestimmten Messgrössen der Wetterlage genauer zu ermitteln. 1929 schlug RENTSCHLER eine Studie vor, bei der in einer Klimakammer verschiedene Messgrössen verändert werden konnten. HOLLANDER und YEOSTROS fanden mit einer solchen Versuchsanordnung Beziehungen zwischen rheumatischen Schmerzen bei gleichzeitiger Veränderung von Luftdruck und Luftfeuchtigkeit. (Hollander J.L. Yeostros S.J.,1963).

Seit 1950 analysieren zahlreiche Studien die Beziehungen zwischen Wetterlage und Rheumaschmerzen. (Ungeheuer, 1953; Pehl R.,1955; Hollander J.L. und Yeostros S.J.,1963; Moens Ch.,1967; Lawrence J.S., 1969;Bauer, 1972; Sönning W.,1972; Rose M.,1974; Faust V.,1977)

Nach BARCAL (Barcal E., Matousek J., 1961) besteht eine Wechselbeziehung zwischen der Vorderseite des Tiefdruckgebietes und der Zunahme rheumatischer Schmerzen; er findet sogar ankündigende Schmerzen fünfzehn Stunden vor Eintritt des Wetterwechsels. Nach SÖNNING (Sönning W., 1979) führen vertikale Luftmassenverschiebungen in der Troposphäre gehäuft zu akuten Schüben einer rheumatoiden Arthritis, was FLACH schon 1938 beschrieben hat (Flach E., 1938). SÖNNING findet ein direkt proportionales Verhalten rheumatischer Schmerzen zur Gewittertätigkeit und so zu Sferics; diese sind zumindest Messgrössen, auch wenn sie nicht auslösende Ursache der Zunahme rheumatischer Schmerzen sind. LUDWIG (Ludwig H.W., 1973) beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen Sferics und rheumatischen Schmerzen. Auch er beantwortet nicht die Frage: Sind die Sferics Ursache rheumatischer Schmerzen oder elektrische Parameter, deren Verhalten das Wettergeschehen widerspiegelt ?

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es gut dokumentierte Messdaten über die Zusammenhänge zwischen Wetter und Schmerzen bei Rheumakranken nicht gibt. Dies verwundert, da der " Rheumaschmerz " neben der Funktionsbehninderung und der Gelenkschwellung Leitsymptom und Hauptursache von Arbeitsunfähigkeit ist.

I. 3. Z i e l d e r A r b e i t

Die Schwankungen im Befinden des Rheumatikers wie auch in der Schmerzintensität sind häufig unvorhersehbar und für ihn entmutigend. Er versucht sich diese Schwankungen zu erklären und findet oft eine Beziehung zu einer anderen Veränderlichen: Dem W e t t e r.
Besteht wirklich eine solche Wechselbeziehung oder handelt es sich meist nur um laienhafte Erklärungsversuche ?

Die vorliegende Arbeit soll mit psychometrischen Tests und Wetterdaten prüfen, ob eine solche Wechselbeziehung besteht. Daher werden nicht objektive Parameter wie z.B. klinische oder Labordaten zur Antwort herangezogen sondern das vom Patienten selbst empfundene Verhalten seiner Schmerzen und seines Wohlbefindens bei der jeweiligen Wetterlage.Unabhängig voneinander sollen an Patienten spontane psychometrische und vor allem nichtverbale Befindlichkeitsäusserungen aufgenommen und dann mit den offiziellen Wetterdaten des Deutschen Wetterdientes, gemessen von der Medizinmeteorologischen Forschungsstelle des Wetteramtes Freiburg für den Raum Bad Wurzach, statistisch verglichen werden.
Ferner soll die Arbeit klären, ob " es liegt am Wetter " , Schutzbehauptung des Patienten sein kann, wenn es ihm nicht gut geht und er z.B. draussen einen dunklen Regentag sieht.

II. METHODIK

II. 1. Patientengut

In der Rheumaklinik Bad Wurzach wurden 60 Patienten (25 Männer und 35 Frauen) im Alter von 20 bis 75 Jahren aus dem allgemeinen Krankengut ausgewählt. Diese klagten alle über " rheumatische Schmerzen " und hielten sich zwischen Januar 1980 und März 1981 vier Wochen lang in der Klinik auf. Sie können den Diagnosen zugeteilt werden: Rheumatoide Arthritis, Arthrosen, Bechterew und sonstige. Allen gemeinsam ist das Leitsymptom " Gelenkschmerz ".
Die Patienten erhielten den unten beschriebenen Testbogen, der ihnen erläutert wurde. Ab dem zweiten Aufenthaltstag mussten sie das Blatt des Vortages abgeben (7.00 Uhr bis 9.00 Uhr). Das Studienziel wurde ihnen nicht mitgeteilt.
Das Physiotherapieprogramm lief nach Indikation des bekannten Krankheitsbildes; die Pharmakotherapie wurde individuell angepasst. In der Diskussion wird darauf näher eingegangen.

II. 2. Fragebogen

Der Patient erhielt einen Block mit 28 Bogen wie in Abb. 1 gezeigt. Der Fragebogen enthält den 'SMILE' - Test (Abb. 1), der vom Institut für Medizinische Psychologie der Ruhr - Universität Bochum ausgearbeitet worden ist. Er misst nichtverbal Befindlichkeit und wurde schon an anderer Stelle erprobt. Im Gegensatz zu verbalen Äusserungen ist er präziser und beinhaltet kaum Interpretationsschwierigkei-

ten. Darüber hinaus lässt er sich statistisch gut verrechnen, da die Angaben in Zahlen gefasst werden können.

Mit der Frage 1 (Wie war in den letzten 24 Stunden Ihr Befinden ?) wird der Patient in das Thema eingestimmt. Für die Auswertung wird diese Skala wenig nützlich sein, da das Befinden nicht definiert wird und der zu beurteilende Zeitraum aus medizinmeteorologischer Sicht zu gross ist. Mit der Frage 2 (Wie ist Ihr Befinden jetzt ?) soll subjektive Selbstbeurteilung spontan zum gegenwärtigen Zeitpunkt festgehalten werden. Auch diese Angabe ist noch wenig präzis und lässt ein grosses Stimmungsspektrum zu. Die Frage 3 (Wie waren in den letzten 24 Stunden Ihre Schmerzen ?) wurde bewusst auf einen langen Zeit - raum ausgedehnt, um momentane Schmerzbeeinflussungen auszuschliessen. Die Gesamtschmerzsituation wird damit angesprochen. Mit der Frage 4 (Wie sind Ihre Schmerzen jetzt ?) wird nach der aktuellen Schmerzbeurteilung gefragt.

Haupteinflüsse sind wahrscheinlich die Regel bei der Frau und möglicherweise der sogenannte " Kurschatten " . Erstere lässt eine Schmerzverstärkung erwarten und letzterer hat wahrscheinlich einen günstigen Einfluss auf die Schmerzen. Nach der Regel kann direkt gefragt werden. Bei " Kurschatten " wurde eine Verklausulierung notwendig, damit die Antworten ehrlich bleiben. Dies ist der Sinn der Frage 5 (Wie haben Sie sich in den letzten 24 Stunden mit den anderen Patienten verstanden ?). Die letzte Frage (Wie beurteilen Sie das Wetter heute ?) ist eine Validitätsskala. Mit ihr soll die Zuverlässigkeit des Tests geprüft werden.

RHEUMAKLINIK BAD WURZACH - 10 -
MED. UNIVERSITÄTSKLINIK DÜSSELDORF
MED. PSYCHOLOGIE, RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

Wochentag:	Datum:
Name:	Vorname:

Befindens-Bogen

Bitte nehmen Sie Stellung zu Ihrem Befinden. Äußern Sie dabei Ihre ganz persönliche Meinung. Füllen Sie bitte täglich morgens vor dem Frühstück einen Zettel aus und geben Sie ihn im Frühstücksaal ab.

Die Fragebogenaktion ist freiwillig. Damit helfen Sie der Forschung. Die Daten dienen nur zu Forschungszwecken. Ihre Angaben werden völlig vertraulich behandelt.

Kreuzen Sie bitte das zutreffende Gesicht an:

Beispiel für ein gutes Befinden:

Wenn ein blaues Blatt kommt, melden Sie sich bitte beim Stationsarzt.

Vorweg bitten wir Sie um einige persönliche Daten:

PERSÖNLICHE DATEN

Ihr Alter: ☐ bis 20 ☐ 21-30 ☐ 31-40 ☐ 41-50 ☐ über 50

Ihr Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Ihr Familienstand: ☐ verheiratet ☐ ledig ☐ verwitwet ☐ geschieden

Welche Schulbildung haben Sie?

☐ Volksschule ☐ Volksschule mit Berufsschule ☐ Mittlere Reife ☐ Abitur ☐ abgeschlossenes Studium

Haben Sie eine abgeschlossene Berufsausbildung? ☐ ja ☐ nein

Falls Sie eine abgeschlossene Berufsausbildung haben: arbeiten Sie im erlernten Beruf? ☐ ja ☐ nein

Berufliche Stellung:

Sie sind: ☐ Tarifangestellter ☐ Angestellter AT ☐ Lohnempfänger

Name:	Vorname:

Bitte nehmen Sie Stellung zu Ihrem Befinden. Äußern Sie dabei Ihre ganz persönliche Meinung. Füllen Sie bitte täglich morgens vor dem Frühstück einen Zettel aus und geben Sie ihn im Frühstücksaal ab.

Kreuzen Sie bitte das zutreffende Gesicht an:

Beispiel für ein gutes Befinden:

Datum:	Zusatzangabe bei Patientinnen Ich habe zur Zeit meine Regel ja ☐ nein ☐

Wie war in den letzten 24 Stunden Ihr Befinden?

Wie ist Ihr Befinden jetzt?

Wie waren in den letzten 24 Stunden Ihre Schmerzen?

Wie sind Ihre Schmerzen jetzt?

Wie haben Sie sich in den letzten 24 Stunden mit den anderen Patienten verstanden?

Wie beurteilen Sie das WETTER heute?

II. 3. Meteorologische Daten

Die Wetterdaten wurden uns von der Medizinmeteorologischen Forschungsstelle des Deutschen Wetterdienstes Freiburg / Breisgau zur Verfügung gestellt. Die Daten wurd in Bad Waldsee (5 km von der Rheumaklinik entfernt) registriert. Ausser den drei Gruppen Wetterlage, Wettervorgänge und Dynamik der Atmosphäre wurden auch Temperatur, Feuchtigkeit und Luftdruck dreimal täglich gemessen. Für jeden Tag erhielten wir so eine Lochkarte mit allen Daten.

Diese Wetterdaten basieren auf der Hamburger Dezimalklassifikation nach KUHNKE und Mitarbeitern (Jacobi, Hagemann Kuhnke, 1973). Zu den Hauptwetterlagen werden jeweils zehn Klassen zugeordnet, die teils mit quantitativen, teils mit qualitativen Merkmalen ausgestattet sind. Sie beziehen sich hauptsächlich auf 1. Wetterlagen, 2. Wettervorgänge und 3. Dynamik der Atmosphäre.

1. Unter Wetterlagen versteht man die Tief - bzw. Hochdruckgebiete (Zyklone und Antizyklone im Umkreis von 3000 km), ihren Aufbau und ihre Bewegungsrichtung. Eine genaue Beschreibung findet man bei BOCK, P.R. (Berichte des Deutschen Wetterdienstes, 15.9.1969).

2. Wettervorgänge: Die Bildung oder Auflösung von Wolken und das Auftreten von Niederschlägen hängt mit der Luftbewegung in der freien Atmosphäre zusammen. Aus den Luftdruckgradienten ergeben sich entsprechende Strömungen. Die wesentlichen Einflussfaktoren sind hier neben den orographischen Verhältnissen die adiabatischen Temperaturveränderungen, die Sonneneinstrahlung und die Zufuhr kalter oder warmer, feuchter oder trockener Luftkörper. Dabei werden abwärts gerichtete Wettervorgänge wie Absinken oder Abgleiten von aufwärts gerichteten Wettervorgängen wie Aufgleiten und Turbulenzen (labile Vorgänge)

unterschieden.

3.Die Dynamik der Atmosphäre ergibt sich aus der Lage unseres Ortes zu den Schwerpunkten grösster Energieumsetzung in der Atmosphäre,den sogenannten Frontalzonen. Sie wird mit Hilfe der Höhenwetterkarten ermittelt. Die Wetterlagen bestimmen die Richtungen der Frontalzonen, die auf der Seite des niedrigen Luftdrucks ihre kalte, auf der Seite des hohen Luftdrucks ihre warme Seite haben.

Temperatur,Feuchtigkeit und Druck entsprechen der physikalischen Definition und brauchen hier nicht erläutert zu werden.

Abbildung 2.

Freiburger Klimatabelle - Dezimalklassifikation

Spalte	1 - 4	Temperatur Termin I	in Zehntel °C (7°°Uhr)
Spalte	5 - 8	Temperatur Termin II	in Zehntel °C (14°°Uhr)
Spalte	9 - 12	Temperatur Termin III	in Zehntel °C (21°°Uhr)
Spalte	13 - 16	Temperatur- Tagesmittel	in Zehntel °C
Spalte	17 - 19	Dampfdruck Termin I	in Zehntel mm
Spalte	20 - 22	Dampfdruck Termin II	in Zehntel mm
Spalte	23 - 25	Dampfdruck Termin III	in Zehntel mm
Spalte	26 - 28	Dampfdruck- Tagesmittel	in Zehntel mm
Spalte	29 - 31	Relative Feuchte Termin I	in %
Spalte	32 - 34	Relative Feuchte Termin II	in %
Spalte	35 - 37	Relative Feuchte Termin III	in %
Spalte	38 - 40	Relative Feuchte-Tagesmittel	in %

Spalte	62	Grosswetterlage (1-9)	Dezimalklassifikation
Spalte	63	Wettervorgänge (1-9)	0°°Uhr
Spalte	64	Dynamik der Atmosphäre (1-9)	
Spalte	65	Unterer Luftkörper (1-5)	
Spalte	66	Oberer Luftkörper (1-5)	
Spalte	67	Grosswetterlage (1-9)	Dezimalklassifikation
Spalte	68	Wettervorgänge (1-9)	12°°Uhr
Spalte	69	Dynamik der Atmosphäre (1-9)	
Spalte	70	Unterer Luftkörper (1-5)	
Spalte	71	Oberer Luftkörper (1-5)	

Spalte 74-75: Tag
Spalte 76-77:Monat
Spalte 78-79:Jahr

Abbildung 3.

Hamburger Dezimalklassifikation

I. Grosswetterlagen

0. keine definierte Wetterlage
1. antizyklische Wetterlage mit advektiven Vorgängen: Tropikluft in der Höhe
2. antizyklische Wetterlage mit advektiven Vorgängen: Polarluft in der Höhe
3. antizyklische Wetterlage ohne advektive Vorgänge
4. meridionale Wetterlage, tropischer Typ
5. meridionale Wetterlage, polarer Typ
6. zonale Lage: West - Wetterlage, tropische Tropopause, langsamer Typ
7. zonale Lage: West - Wetterlage, tropische Tropopause, schneller Typ
8. zonale Lage: West - Wetterlage, polare Tropopause
9. zonale Lage: Ost - Wetterlage

II. Wettervorgänge

0. keine besonderen Vorgänge
1. Absinken
2. Abgleiten
3. Aufgleiten über 6.000 m.
4. Aufgleiten
5. labiles Aufgleiten
6. labile Vorgänge
7. Abgleiten und labile Vorgänge
8. Abgleiten über Aufgleiten
9. Aufgleiten und labile Vorgänge

III. Dynamik der Atmosphäre

0. keine Angabe
1. Deltagebiet am Ende einer Frontalzone
2. Kernbereich einer Antizyklone
3. Frontalzone stark, warme Seite
4. Frontalzone schwach,warme Seite
5. Frontalzone stark, mittlerer Frontalzonenbereich
6. Frontalzone schwach, mittlerer Frontalzonenbereich
7. Frontalzone stark, kalte Seite
8. Frontalzone schwach, kalte Seite
9. Trog, Kaltlufttropfen, Höhentief

II. 4. Statistische Auswertung

a) Die ' Smilies ' wurden mit den Zahlen 1 - 7 belegt. Hierdurch ist es möglich, die subjektiven nichtverbalen Antworten der Patienten zu quantifizieren.

1 2 3 4 5 6 7

Dabei handelt es sich um qualitative Daten, die keine fortlaufende Skala haben. Aus diesem Grund können normale Korrelationsrechnungen mit z.B. linearem Ansatz keine Anwendung finden. Die Daten sind gerangt. Abhängig sind sie für jeden Patienten von dem zeitlichen Verlauf des Aufenthaltes, d.h. von den 28 Tagen. Es bot sich daher an, jeden Patienten zunächst getrennt zu untersuchen und zwar die Skalen zu prüfen gegen die 28 Tage seines Aufenthaltes. Die zeitlich zugeordneten Wetterdaten zu den Pictogrammen wurden daher mit der Spearmanschen Korrelation untersucht. Die Anzahl der signifikanten Rang - Korrelationskoeffizienten wurde mit einer Strichliste für jedes Datenpaar (Patientenantwort / Wetterdaten) gesucht. Die Gesamtzahl für jedes Datenpaar wurde in signifikante Korrelationskoeffizienten mit positiven und negativen Vorzeichen unterteilt. (Tabelle 1). Fand sich ein Unterschied zwischen der Anzahl positiv und negativ signifikanter Korrelationskoeffizienten $\geqslant$ 5 , wurden diese für die folgenden Berechnungen ausgewählt. (Ergebnisse Tabelle 1), dies deshalb, weil zunächst davon ausgegangen wurde, dass jeder Patient sein eigenes Wetter hat. Häuften sich nun bei mehreren Patienten signifikante Ergebnisse, so erschien es lohnenswert, diesen Zusammenhang über alle Patienten zu prüfen. Da jetzt die Anzahl der Patienten zum Tragen kam, und die Zeitskala nicht mehr eingebracht werden konnte, wurde für alle

60 Patienten die Mittelwerte des Wetters über die 28 Tage gebildet. Da diese beiden Zahlenreihen unmittelbar miteinander vergeleichbar sind, wurde in einer Regressionsrechnung mit linearem Ansatz ($y = a + b\,x$) ein Zusammenhang geprüft. Damit wurde eine gewisse Vereinfachung vorgenommen; zur groben Übersicht eines Zusammenhanges erschien das Verfahren aber geeignet.

In der oben genannten Funktionsgleichung sind a und b Regressionskoeffizienten; r ist der Korrelationskoeffizient.

Bei $N = 60$ muss ein $r \geqslant 0{,}38$ erreicht werden, um nach den Regeln der Signifikanzprüfung sagen zu können, dass ein Zusammenhang besteht. Dabei wird die Steigung b gegen 0 geprüft. Für $r \geqslant 0{,}38$ besteht eine Steigung $\neq 0$ der Kurve. Unter dieser Bedingung besteht ein Zusammenhang zwischen den Prüfparametern.

Um zu sehen, ob sich Patienten mit entzündlich rheumatischen Erkrankungen von Patienten mit nicht entzündlich rheumatischen Erkrankungen im Hinblick auf den Zusammenhang zwischen Ergehen und Wetterdaten unterscheiden, wurde das Gesamtpatientengut (N = 60) in die oben genannten Gruppen geteilt. Die Mittelwerte der Antwortskalen an den 28 Tagen wurden mit den Mittelwerten der diesen Tagen zugeordneten Wetterdaten verglichen. Die Signifikanzgrenze bei der Prüfung gegen 0 hängt von der Anzahl der Wertepaare ab und ist in der folgenden Tabelle aufgelistet:

	p	0,05	p	0,01
N = 60	r	0,25	r	0,33
N = 34	r	0,33	r	0,42
N = 26	r	0,37	r	0,48

N=60: Gesamtpatientengut.
N=34: Anzahl der Patienten mit entzündlich rheumatischen Erkrankungen
N=26: Anzahl der Patienten mit nicht entzündlich rheumatischen Erkrankungen

b) Da dieses Vorgehen nur eine grobe Zuteilung erlaubte und viele Informationen durch das Mitteln der Daten verloren gingen, sollte geprüft werden, ob sich " schlechte " Angaben einerseits und " gute " Angaben andererseits bei bestimmten Wettersituationen häufen. Die pictographischen Antworten wurden in " schlecht " (1 - 4) und " gut " (5 - 7) unterteilt.

Anschliessend wurde die Verteilung von " schlecht " und " gut " für jede Wetterdezimalklasse bestimmt. Mit einem Mehrfeldertest wurden zunächst alle Antwortskalen gegen die Zehner - Dezimalklassifikation geprüft. Dabei liessen sich für jede Dezimalklasse die Häufigkeiten von " schlecht " und " gut " auflisten. Um zu prüfen, ob bei einer bestimmten Wetterklasse die Häufigkeitsunterschiede zwischen " schlecht " und " gut" signifikant waren, wurde jede Gruppe gegen die Restsumme des Gesamtzehnerskala geprüft. Nimmt man die vier Felder mit a,b,c,d an, trifft die Formel

$$x^2 = \frac{N\,(ad - bc)^2}{(a + c)\,(b + d)\,(a + b)\,(c + d)}$$

zu, wobei N die Gesamtsumme ist.

a= " schlecht "

b= " gut "

c= Gesamtanzahl " schlecht "

d= Gesamtanzahl " gut "

Da bei dieser Vierfelderaufteilung nur ein Freiheitsgrad vorliegt, gilt für $p < 0{,}01$ ein x^2 von 3,84

III. E R G E B N I S S E

In der Tabelle eins ist jeweils die Anzahl der Patienten aufgelistet, bei denen sich ein signifikanter Zusammenhang ergab. Die senkrechte Spalte enthält die Wetterdaten; in der waagrechten Spalte sind die sechs Fragen aufgetragen. In jedem Kästchen finden sich drei Zahlen: Die hintere Zahl stellt die Anzahl der Patienten dar, bei denen zwischen den beiden Prüfkriterien eine signifikante Korrelation bestand. Die beiden vorderen Zahlen unterscheiden zwischen den Korrelationskoeffizienten mit positivem (oben) und negativem (unten) Vorzeichen. Nimmt man die Korrelation der Fragen zu den Fragen heraus, da sie ohne Interesse ist, zeigt sich bei einigen Korrelationshäufigkeiten, dass ein wesentlicher Unterschied zwischen der Anzahl positiver und der negativer Korrelationen besteht. Dies sind: Temperatur I gegen Frage 2, Temperatur II gegen Frage 2 und 5 sowie Temperatur mittel gegen Frage 3 und 5. Alle übrigen sind etwa gleich positiv und negativ korreliert. Daraus folgt, dass jeder Patient sein eigenes Wetter hat und darauf anders reagiert, in einigen Fällen aber sich Patienten häufen, die die gleiche Abhängigkeit zeigen. Dabei findet man, dass zwei Mal die Frage 5 (Wie haben Sie sich mit den anderen Patienten in den letzten 24 Stunden verstanden ?) gegen die Temperatur und zwei Mal die Frage 3 (Wie waren in den letzten 24 Stunden Ihre Schmerzen ?) gegen die Temperatur herauskommt. Einmal handelt es sich um die Frage 2 (Wie ist Ihr Befinden jetzt ?), hier zeigt sich eine Häufung der positiven Korrelationen zur Temperatur um 7.00 Uhr. Die Antworten wurden zwischen 7.00 Uhr und 9.00 Uhr gegeben.

Tabelle Nr.1

Anzahl der signifikanten Rang-Korrelationskoeffizienten

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
Frage 1	-											
Frage 2	42 1	43										
Frage 3	36 1	37	37 2	39								
Frage 4	26 1	27	41 1	42	37 -	37						
Frage 5	16 -	16	17 1	18	14 1	15	17 1	18				
Frage 6	11 1	12	14 2	16	11 1	12	16 -	16	10 -	10		
Temp. I	3 2	5	5 0	5	5 4	9	3 4	7	6 6	12	8 14	22
Temp. II	7 5	12	6 3	9	3 9	12	5 6	11	2 8	10	10 3	13
Temp.III	3 1	4	4 1	5	2 4	6	2 2	4	1 2	3	8 8	16
Temp.mittel	6 3	9	4 3	7	1 7	8	2 3	5	2 7	9	9 8	17
DampfdruckI	6 6	12	5 5	10	4 4	8	4 4	8	7 8	15	2 14	16
Dampfdruck II	5 5	10	5 4	8	4 6	10	2 6	8	7 5	12	7 6	13
DampfdruckIII	5 4	9	3 4	7	4 8	12	2 4	6	4 8	12	2 11	13
Dampfdruck m.	5 4	9	6 4	10	6 7	13	4 6	10	7 8	15	5 10	15
Feuchte I	1 2	3	2 1	3	0 1	1	1 3	4	3 2	5	2 7	9
Feuchte II	4 3	7	4 2	6	0 2	2	0 1	1	3 4	7	0 7	7
Feuchte III	2 3	5	1 1	2	2 1	3	2 4	6	3 2	5	0 7	7
Feuchte m.	7 0	7	1 3	4	0 1	1	1 5	6	3 1	4	0 8	8
Grosswetter-lage	1 1	2	1 0	1	3 1	4	1 1	2	2 1	3	0 19	19
Wettervor-gänge	2 5	7	3 3	6	2 6	8	2 6	8	2 3	5	0 12	12
Dynamik der Atmosphäre	0 3	3	3 1	4	2 3	5	3 4	7	1 5	6	0 15	15
Unterer Luft-körper	1 4	5	2 4	6	2 4	6	3 4	7	6 7	13	0 15	15
Oberer Luft-körper	1 2	3	1 3	5	2 1	3	5 4	9	2 3	5	0 14	14
Grosswetter-lage	2 1	3	4 0	4	1 2	3	1 1	2	3 3	6	0 19	19
Wettervor-gänge	2 2	4	2 1	3	1 3	4	1 3	4	2 4	6	0 16	16
Dynamik der Atmosphäre	1 4	5	1 5	6	1 3	4	4 4	8	2 4	6	0 14	14
Unterer Luft-körper	3 4	7	5 2	7	0 4	4	5 4	9	2 5	7	0 15	15
Oberer Luft körper	2 2	4	1 1	2	2 3	5	4 1	5	1 5	6	1 18	19

Die Tabelle 2 zeigt die Korrelationsrechnungen mit linearem Ansatz für die Mittelwerte aller Patienten, angewendet auf die aus der Tabelle 1 gefundenen Kategorien. Dabei bezieht sich die obere Zeile auf die Gesamtzahl der Patienten, die mittlere auf die Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen, die untere Zeile auf die Patienten mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen. In der ersten Spalte sind die Zahlen der Patienten aufgelistet, in de- zweiten Spalte stehen die Korrelationskoeffizienten, deren $p < 0{,}05$ ist. In der dritten Spalte stehen die errechneten Korrelationskoeffizienten. Die letzte Spalte enthält die errechneten Geraden. Es gibt nach dieser Tabelle einen gerade signifikanten Zusammenhang zwischen der Temperatur 7.00 Uhr und der Frage 2 (Wie ist Ihr Befinden jetzt ?), der in den beiden ande - ren Patientengruppen nicht besteht. Ausserdem gibt es einen gerade noch signifikanten Zusammenhang zwischen der Frage 3 (Wie waren in den letzten 24 Stunden Ihre Schmerzen) und Temperatur 14.00 Uhr für die Gesamtzahl der Patienten und die mit entzündlich rheumatischen Erkrankungen. Ferner besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen Frage 3 (Wie waren in den letzten 24 Stunden Ihre Schmerzen) und Temperatur mittel für die Gesamtzahl der Patienten und noch deutlicher für die Gruppe der Patienten mit entzündlich rheumatischen Erkrankungen, wogegen für die Gruppe der Patienten mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen dieser Zusammenhang nicht besteht.

Tabelle Nr. 2

Übersicht über die Linearregressionsprüfung

N Zahl	Signifikanter r p 0,05	r	Regressionsgerade y=
Frage 2 / Temperatur 7.00			
60	0,25	0,26	76,1 - 11,36 x
34	0,33	0,20	80,2 - 10,4 x
26	0,38	0,17	21,5 - 0,58 x
Frage 3 / Temperatur 14.00			
60	0,25	0,27	104 - 14,9 x
34	0,33	0,36	151,7 - 26,7 x
26	0,38	0,17	64,9 - 5,7 x
Frage 3 / Temperatur mittel			
60	0,25	0,26	68,8 - 9,8 x
34	0,33	0,35	118 - 22,4 x
26	0,38	0,11	46,1 - 4,9 x

Frage 2: Wie ist Ihr Befinden jetzt?

Frage 3: Wie waren Ihre Schmerzen in den letzten 24 Stunden?

N = 60 Gesamtanzahl der Patienten. N = 34 Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen. N = 26 Patienten mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen.

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Vierfelderverteilung von " gut " und " schlecht " auf die einzelnen Klassen der Wetterdezimalklassifikation. Tabelle drei gibt die Verteilung der Grosswetterlagen an. Vertikal sind die neun in der Legende aufgeführten Grosswetterlagen angegeben, z.B.: 1: Antizyklische Wetterlage mit Tropikluft in der Höhe, 2: Antizyklische Wetterlage mit Polarluft in bodennaher Schicht. Drei Zahlen sind Frage und Klasse zugeordnet: Oben die Anzahl " schlechter ", unten die Anzahl " guter " smilie - Antworten. Rechts steht x^2. Als Beispiel diene Frage 3 / Grosswetterlage 5 (Wie waren in den letzten 24 Stunden Ihre Schmerzen ? / meridionale Wetterlage, polarer Typ). Hier liegen 251 " schlechte " smilie - Antworten und 109 " gute " vor. Der Unterschied gegenüber der Gesamtsumme ist mit $x^2 = 3,42$ bei $p <$ O,O5 signifikant. Gesamtsumme ist die Summe der Antworten, aufgeteilt in " schlecht " znd " gut " für die zehn Klassen der Grosswetterlagen. Daraus ergibt sich, dass bei einer meridionalen Wetterlage vermehrt Schmerzen angegeben werden. Als weiteres Beispiel diene Frage 5 / Grosswetterlage 4 (Wie haben Sie sich in den letzten 24 Stunden mit den anderen Patienten verstanden ? / meridionale Wetterlage, tropischer Typ). Hier liegen 24 " schlechte " und 150 " gute " smilie - Antworten vor. Der Vierfeldertest lässt sich so auch getrennt für die Gruppen der Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen und mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen durchführen. Die Tabellen vier und fünf geben die Ergebnisse wieder. Wesentliche Unterschiede bestehen danach nicht. Eine Signifikanz wird häufig wegen der niedrigen N - Zahlen nicht erreicht.

Die nächsten drei Tabellen geben die Vierfeldertest - Ergebnisse für die Wettervorgänge an: Tabelle sechs für alle Patienten, Tabelle sieben für die Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen und Tabelle acht für Patienten mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen.

Eine eindeutige Differenzierung ist auch hier unmöglich. Die Klassen zwei (Abgleiten) und sieben (Abgleiten und labile Vorgänge) fallen auf. Bei " Abgleiten " werden vermehrt " schlechte " smilie - Antworten auf die Frage drei (Wie waren Ihre Schmerzen in den letzten 24 Stunden ?) gegeben; umgekehrt auf die Frage fünf (Wie haben Sie sich in den letzten 24 Stunden mit den anderen Patienten verstanden ?) werden für die Klasse sieben (Abgleiten und labile Vorgänge) vermehrt " gute " smilie - Antworten gegeben.

Die Frontalzonen kennzeichnen die Dynamik der Atmosphäre. Bei einer schwachen Frontalzone, kalte Seite, wird Frage zwei (Wie ist Ihr Befinden jetzt ?) mit 56 " schlecht " und 23 " gut " beantwortet. Der Unterschied ist mit x^2 = 4,76 signifikant; Frage vier (Wie sind Ihre Schmerzen jetzt ?) mit 62 " schlecht " und 17 " gut " beantwortet. X^2 ist mit 4,92 noch deutlicher signifiant. Eine Unterteilung des Gesamtpatientengutes in Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen und solche mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen bringt auch bei der Dynamik der Atmosphäre nicht weiter. Das Verteilungsmuster der negativen und positiven smilie - Antworten bleibt etwa gleich. Die schwächer werdenden Signifikanzen sind wahrscheinlich auf niedrigere N - Zahlen zurückzuführen.

Tabelle Nr. 3

S = schlecht
G = Gut
GS=Gesamtanzahl schlecht
GG=Gesamtanzahl gut

G R O S S W E T T E R L A G E N

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2
1	195 157	2,22	199 153	1,22	247 105	0,04	241 111	0,42	34 318	0,04	96 256	100,9
2	148 77	5,12	143 82	2,13	164 61	1,20	145 80	0,78	17 207	1,09	93 132	9,86
3	55 35	0,20	52 38	0,07	61 29	0,18	59 31	0,09	5 85	2,04	24 66	22,6
4	103 71	0,01	102 72	0,02	115 59	1,24	113 61	0,38	24 150	3,22	105 69	6,68
5	214 146	0,06	223 137	1,53	251 109	3,42	248 112	0,72	35 325	0,02	241 119	46,2
6	65 43	0,08	71 37	2,10	83 25	2,75	73 35	0,02	14 94	1,18	70 38	8,72
7	105 82	0,64	104 83	1,06	128 59	0,17	129 58	0,37	22 165	0,78	119 68	13,3
8	6 14	(6,97)	6 14	(7,09)	12 8	0,91	12 8	0,45	3 17	0,58	11 9	0,13
9	98 66	0,06	93 71	0,34	111 53	0,37	106 58	0,47	12 152	1,40	99 65	6,28
	GS/GG		GS/GG		GS/GG		GS/GG		GS/GG		GS/GG	
	989 / 691		993/ 687		1172/ 508		1126/ 554		167 / 1513		858/ 822	

Grosswetterlagen: 1: Antizyklische Wetterlage mit advektiven Vorgängen: Tropikluft in der Höhe. 2: Antizyklische Wetterlage mit advektiven Vorgängen: Polarluft in bodennaher Schicht. 3: Antizyklische Wetterlage ohne advektive Vorgänge. 4: Meridionale Wetterlage, tropischer Typ. 5: Meridionale Wetterlage, polarer Typ. 6: West - Wetterlage tropische Tropopause, langsamer Typ. 7: Zonale Lage: West - Wetterlage tropische Tropopause, schneller Typ. 8: Zonale Lage: est - Wetterlage, polare Tropopause. 9: zonale Lage: Ost - Wetterlage .

G R O S S W E T T E R L A G E N

(Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen)

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2
1	131 94	0,64	132 93	0,69	166 59	0,09	161 64	-	20 205	0,54	63 165	61,5
2	81 37	3,73	78 40	1,46	87 31	0,04	81 37	0,59	10 108	0,43	59 59	0,04
3	35 13	3,26	32 16	0,68	39 9	1,74	35 13	0,04	4 44	0,19	12 36	13,5
4	54 38	0,14	54 38	0,26	66 26	0,08	66 26	-	14 78	2,81	55 37	3,25
5	129 79	0,26	137 71	2,62	150 58	0,11	155 53	1,09	20 188	0,10	138 70	12,0
6	37 25	0,02	40 22	0,34	49 13	1,22	41 21	0,99	8 54	0,53	37 25	2,10
7	60 48	1,25	62 46	0,67	77 31	0,18	80 28	0,35	14 94	1,02	68 40	7,2
8	4 7	2,71	4 7	2,85	7 4	0,50	7 4	0,35	2 9	0,78	4 7	0,93
9	45 35	0,66	48 38	1,00	54 26	1,34	56 24	0,12	5 75	1,48	48 32	2,93
	GS / GG		GS / GG		GS/ GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG	
	576 / 376		581/ 371		695/ 257		682/ 270		97/ 855		484/ 468	

Grosswetterlagen: 1: Antizyklische Wetterlage mit advektiven Vorgängen: Tropikluft in der Höhe. 2: Antizyklische Wetterlage mit advektiven Vorgängen: Polarluft in bodennaher Schicht. 3: Antizyklische Wetterlage ohne advektive Vorgänge 4: Meridionale Wetterlage, tropischer Typ. 5 : Meridionale Wetterlage, polarer Typ. 6: Zonale Lage: West-Wetterlage tropische Tropopause, langsamer Typ. 7: Zonale Lage: West-Wetterlage, tropische Tropopause, schneller Typ. 8: Zonale West-Wetterlage, polare Tropopause. 9: Zonale Lage: Ost-Wetterlage.

G R O S S W E T T E R L A G E N

(Patienten mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen)

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2
1	64 63	2,52	67 60	0,92	81 46	0,21	80 47	0,26	14 113	0,3	33 94	39,7
2	67 40	1,77	65 42	0,88	77 30	2,30	64 43	0,07	8 9	27,7	34 43	14,3
3	20 22	1,51	20 22	1,46	22 20	3,41	24 18	0,28	1 41	9,28	12 30	2,74
4	49 33	0,34	48 34	0,14	49 33	1,36	47 35	0,52	10 72	0,64	50 32	3,41
5	85 67	0,05	86 66	-	101 51	0,07	93 53	0,56	15 137	0,6	103 43	46,6
6	28 18	0,34	31 15	2,33	34 12	1,53	32 14	1,52	6 40	0,62	33 13	8,15
7	45 34	-	42 37	0,42	51 28	0,04	49 30	0,04	8 71	0,02	51 28	6,17
8	2 7	(4,42)	2 7	(4,38)	5 4	0,40	5 4	0,11	1 8	0,02	7 2	0,77
9	53 31	1,57	51 33	0,66	57 27	0,23	50 34	0,09	7 77	0,21	51 33	67,9
	GS/ GG		GS/ GG		GS/ GG		GS/ GG		GS/ GG		GS/ GG	
	413/315		412/316		477/251		444/284		70/ 650		374/354	

Grosswetterlagen: 1: antizyklische Wetterlage, mit advektiven Vorgängen: Tropikluft in der Höhe. 2: antizyklische Wetterlage mit advektiven Vorgängen: Polarluft in bodennaher Schicht. 3: antizyklische Wetterlage ohne advektive Vorgänge. 4: meridionale Wetterlage, tropischer Typ. 5: meridionale Wetterlage polarer Typ. 6: zonale Lage: West - Wetterlage tropische Tropopause, langsamer Typ. 7: zonale Lage: West - Wetterlage, tropische Tropopause, schneller Typ. 8: zonale West- Wetterlage, polare Tropopause. 9: zonale Ost -Wetterlage.

W E T T E R V O R G Ä N G E

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2
1	253 175	0,01	251 177	0,05	306 122	0,82	287 141	-	32 396	0,11	148 280	62,5
2	88 50	1,49	86 52	0,64	106 32	3,54	102 36	3,23	14 124	0,01	31 107	49,2
3	80 46	1,20	78 48	0,44	84 42	0,62	81 45	0,46	13 113	0,02	49 75	8,09
4	157 104	0,21	149 112	0,52	189 72	1,03	180 81	0,53	25 236	0,05	184 75	46,6
5	39 32	0,48	43 28	0,07	47 24	0,45	46 23	0,01	8 63	0,15	49 22	9,55
6	6 2	0,86	7 1	2,68	7 1	1,20	7 1	1,52	1 7	0,06	6 2	1,84
7	148 113	0,60	150 111	0,34	172 89	2,18	170 91	0,50	34 227	3,29	167 94	20,6
8	185 137	0,33	187 135	0,18	213 109	2,46	208 114	1,06	37 285	1,08	178 144	2,82
9	33	1,83	42	0,85	48	0,53	43	0,02	3	2,14	46	10,5
	GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG	
	989 / 691		993 / 687		1172 / 508		1126 / 554		167 / 1513		858 / 822	

Wettervorgänge: 1: Absinken 2: Abgleiten 3: Aufgleiten über 6.000 m. 4: Aufgleiten 5: labies Aufgleiten 6: labile Vorgänge 7: Abgleiten und labile Vorgänge 8: Abgleiten über Aufgleiten 9: Aufgleiten und labile Vorgänge.

W E T T E R V O R G Ä N G E

(Patienten mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen.)

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
	S /G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2
1	97 78	0,16	93 77	0,03	117 58	0,18	106 69	0,02	9 166	5,3	60 115	26,9
2	40 25	0,67	40 25	0,71	49 16	3,07	44 21	1,14	5 60	0,30	12 53	31,0
3	32 17	1,57	32 17	1,62	30 19	0,43	31 18	0,11	6 43	0,42	14 35	10,9
4	72 49	0,45	65 56	0,49	81 40	0,13	74 47	-	11 110	0,05	87 34	24,5
5	18 17	0,42	18 17	0,40	21 14	0,50	20 15	0,23	3 32	0,05	23 12	3,03
6	1 0	(0,76)	1 0	(0,77)	1 0	(0,53)	1 0	(0,64)	0 1	(0,11)	1 0	(0,95)
7	55 53	1,74	57 51	0,75	65 43	1,60	62 46	0,66	13 95	0,86	75 33	16,6
8	82 67	0,22	84 65	-	93 56	0,80	88 61	0,29	21 128	4,32	86 63	3,02
9	16 9	0,56	17 8	1,37	20 5	2,40	18 7	1,32	2 23	0,08	16 9	1,65
	GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG	
	413 / 315		412 / 316		477 / 251		444 / 284		70 / 658		374 / 354	

Wettervorgänge: 1: Absinken 2: Abgleiten 3: Aufgletien über 6.000 m.
4: Aufgleiten. 5: Labiles Aufgleiten. 6: Labile Vorgänge.
7: Abgleiten und labile Vorgänge. 8: Abgleiten über Aufgleiten.
9: Aufgleiten und labile Vorgänge.

W E T T E R V O R G Ä N G E

(Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen)

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2
1	156 97	0,19	153 100	0,04	189 64	-	181 72	0,45	23 230	0,45	88 165	35,6
2	48 25	0,91	46 27	0,13	57 16	1,03	58 15	2,38	9 64	0,40	19 54	19,5
3	48 29	0,12	46 31	0,05	54 23	0,35	50 27	1,85	7 70	0,11	35 42	0,97
4	85 55	-	84 56	0,07	108 32	1,43	106 34	1,34	14 126	-	97 43	22,3
5	21 15	0,07	25 11	1,11	26 10	0,01	28 8	0,69	5 31	0,56	26 10	53,0
6	5 2	0,35	6 1	1,81	6 1	0,58	6 1	0,69	1 6	0,13	5 9	1,16
7	93 60	0,01	93 60	-	107 46	0,87	108 45	0,10	21 132	2,49	92 61	6,30
8	103 70	0,08	103 0	0,20	120 53	1,42	120 53	0,54	16 157	0,20	92 81	0,46
9	17 23	5,65	25 15	0,04	28 12	0,19	25 15	1,72	1 39	0,70	30 10	9,75
	GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG	
	$^{576}/_{376}$		$^{581}/_{371}$		$^{695}/_{257}$		$^{682}/_{270}$		$^{97}/_{855}$		$^{484}/_{468}$	

Wettervorgänge: 1: Absinken. 2:Abgleiten. 3: Aufgleiten über 6.000 m.
4:Aufgleiten. 5.:Labiles Aufgleiten. 6: Labile Vorgänge.
7: Abgleiten und labile Vorgänge. 8: Abgleiten über Aufgleiten.
Aufgleiten und labile Vorgänge.

DYNAMIK DER ATMOSPHÄRE

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2
1	78 51	0,15	72 54	0,05	87 42	0,36	83 46	0,45	7 122	3,18	51 78	7,44
2	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-
3	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-
4	130 105	1,42	132 103	0,98	159 76	0,57	167 68	2,02	27 208	0,73	85 150	24,3
5	170 115	0,09	175 110	0,75	210 75	2,50	193 92	0,08	25 260	0,52	86 199	60
6	165 119	0,08	168 116	-	202 82	0,30	198 86	1,12	31 253	0,36	166 118	7,45
7	204 138	0,11	198 144	0,26	231 111	1,00	217 125	2,43	42 300	2,63	220 122	30,2
8	48 30	0,34	56 23	4,76	62 17	2,99	62 17	4,92	6 73	0,51	51 28	6,03
9	193	0,02	189	0,21	221	0,74	206	2,69	29	0,49	199	16,1
	GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG	
	989 / 691		993 / 687		1172/ 508		1126/ 554		167 / 1513		1158/ 822	

Dynamik der Atmosphäre: 1: Deltagebiet am Ende einer Frontalzone
2: Kernbereich einer Antizykone
3:Frontalzone stark, warme Seite. 4: Frontalzone schwach, warme Seite.
5:Frontalzone stark, mittlerer Frontalzonenberiech. 6: Frontalzone schwach, mittlerer Frontalzonenbereich. 7: Frontalzone stark, kalte Seite.
8: Frontalzone schwach, kalte Seite. 9: Trog, Kaltlufttropfen, Höhentief.

S=schlecht GS= Gesamtanzahl schlecht
G=gut GG=Gesamtanzahl gut

Tabelle Nr. 10

DYNAMIK DER ATMOSPHÄRE

(Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen)

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2
1	45 23	0,99	43 24	0,42	53 15	0,91	48 20	0,04	4 64	1,48	25 43	5,8
2	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-
3	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-
4	82 66	1,91	85 63	0,95	102 46	1,48	112 36	1,41	17 131	0,32	56 92	11,85
5	114 66	0,74	118 62	1,91	142 38	3,9	131 49	0,14	17 163	0,13	59 121	29,0
6	93 61	-	98 56	0,52	112 42	0,01	115 39	0,83	18 136	0,45	87 67	2,35
7	105 72	0,13	96 81	4,22	127 50	0,17	118 59	2,65	19 158	0,07	114 63	16,0
8	29 16	0,31	34 11	4,19	35 10	0,55	97 8	2,6	4 41	0,09	31 14	6,16
9	108 72	0,02	106 74	0,43	124 56	1,91	121 59	2,13	18 162	0,01	112 68	11,5
	GS /GG		GS / GG		GS / GG		GS/ GG		GS/GG		GS / GG	
	576 / 376		581 / 371		695 / 257		682 / 270		97 / 855		484 / 468	

Dynamik der Atmosphäre: 1: Deltagebiet am Ende einer Frontalzone.
2: Kernbereich einer Antizyklone.
3:Frontalzone stark,warme Seite. 4: Frontalzone schwach,warme Seite.
5:Frontalzone stark,mittlerer Frontalzonenbereich. 6: Frontalzone schwach, mittlerer Frontalzonenbereich. 7: Frontalzone schwach,kalte Seite. 8: Frontalzone schwach,kalte Seite. 9: Trog,Kaltlufttropfen , Höhentief.

DYNAMIK DER ATMOSPHÄRE

(Patienten mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen.)

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4		Frage 5		Frage 6	
	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2	S/G	x^2
1	33 28	0,19	31 30	0,90	34 27	2,82	35 26	0,37	3 58	1,69	26 35	2,04
2	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-
3	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-	0 0	-
4	48 39	0,10	47 40	0,27	57 30	-	55 32	0,21	10 77	1,89	29 58	12,9
5	56 49	0,58	57 48	0,27	68 37	0,03	62 43	0,19	8 97	0,56	27 78	32,3
6	72 58	0,12	70 60	0,49	90 40	0,96	83 47	0,54	13 117	0,03	79 51	5,59
7	99 66	0,93	102 63	2,37	104 61	0,59	99 66	0,09	23 142	4,59	106 59	14,1
8	20 14	0,06	22 12	0,96	27 7	3,05	25 9	2,35	2 32	0,57	20 14	0,79
9	85 61	0,16	83 63	-	97 49	0,07	85 61	0,59	11 135	0,91	87 59	4,93
	GS /GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG		GS / GG	
	413 / 314		412 / 316		477 / 251		444 / 284		70 / 658		374/ 354	

Dynamik der Atmosphäre: 1: Deltagebiet am Ende einer Frontalzone. 2: Kernbereich einer Antizyklone 3: Frontalzone stark, warme Seite. 4: Frontalzone schwach, warme Seite. 5: Frontalzone stark, mittlerer Frontalzonenbereich. 6: Frontalzone schwach, mittlerer Frontalzonenbereich. 7: Frontalzone stark, kalte Seite. 8: Frontalzone schwach, kalte Seite. 9: Trog, Kaltlufttropfen, Höhentief.

IV. D I S K U S S I O N

Die Ergebnisse gliedern sich in drei Teile :

1: Die Betrachtung des Einzelpatienten über 28 Tage und die Auswertung der zugehörigen Wetterdaten.

2: Die Korrelation der gemittelten Patientenverläufe mit den gemittelten zugehörigen Wetterdaten.

3:Gesamtaufteilung in " gute " und " schlechte " smilie-Antworten.

1:Die Ergebnisse zeigen, dass jeder Patient sein eigenes Wetter hat und darauf unterschiedlich reagiert. Eindeutige Häufungen von signifikanten Ergebnissen bei bestimmten Wettersituationen finden sich weder bei Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen noch bei solchen mit nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen. Positive und negative Korrelationen häufen sich dagegen in einigen Teilbereichen.Die Schmerzangaben in den letzten 24 Stunden hängen deutlich von der Temperatur ab: Bei steigender Temperatur werden zunehmende Schmerzen angegeben. Diese Ergebnisse stimmen mit der Literatur überein, denn KÜGLER (Kügler,H.,1972) findet eine Zunahme poly-arthrotischer Beschwerden in feucht-warmem Milieu. Es fragt sich dennoch, ob die Ergebnisse zu verwerten und auf das Wettergeschehen zu beziehen sind, weil sich die Patienten in der Klinik und nicht im Freien aufhalten.Die Temperatur wird in der Klinik gleichmässig behaglich gehalten.Die Patienten wissen von den Aussentemperaturen, sind ihnen aber nicht unmittelbar ausgesetzt.

2:Die Prüfung der Linearkorrelation zeigt, dass der Korrelationskoeffizient r sich an der unteren Signifikanzgrenze bewegt. Es sind also nur andeutungsweise Zusammenhänge erkennbar. Befinden und Schmerzen hängen weder bei Patienten mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen noch bei solchen mit nicht

entzündlichen rheumatischen Erkrankungen sicher von der Temperatur ab. Die Tenperatur modifiziert höchstens den Schmerz: Steigen die Temperaturen, tendieren die Schmerzen zur Zunahme.Methodische Schwierigkeiten verhindern therapeutische Konsequenzen.So wurden Mittelwerte über 28 Tage verwandt; ferner hielten sich die Patienten in der gleichmässig temperierten Klinik auf, während gleichzeitig die Aussentemperaturen gemessen wurden.Solche konsequenzen ergeben sich auch deswegen nicht, weil Wärmeanwendungen vielfach die Schmerzen lindern. Höhere Aussentemperatur und Wärmeanwendung durch Moorpackungen oder Paraffin lassen sich nicht miteinander vergleichen.

3:Patienten mit grösseren Schmerzen und schlechterem Befinden antworten mit den smilies 1-4 ("schlecht");Patienten mit geringeren Schmerzen und besserem Befinden mit den smilies 5-7 ("gut").Die Antworten werden mit einem Vierfeldertest statistisch geprüft.Er liefert wenig Zusammenhänge; die Betrachtung der Gesamtergebnisse von Grosswetterlagen, Wettervorgängen und Dynamik der Atmosphäre zeigt eine Wettersituation mit schlechtem Einfluss auf Schmerzen und Befinden, die sich wie folgt kennzeichnet: Meridionale Wetterlage mit Abgleitvorgängen und schwachem Frontalzoneneinfluss. Offenbar spielt auch eine antizyklische längerfristige Grosswetterlage eine Rolle.Der Zusammenhang äussert sich deshalb in der Antwort auf Frage 1, die sich auf das Befinden in den vergangenen 24 Stunden bezieht.Vor und nach einem Schlechtwetterdurchgang nehmen die Schmerzen zu. Alle diese Ergebnisse sind zu wenig aussagekräftig, um daraus therapeutischen Folgerungen ziehen zu können.

Die letzte Frage: "Wie beurteilen Sie das Wetter jetzt? " zeigt die beste Korrelation.Sie ist eine Validitätsskala und bestätigt die Zuverlässigkeit des Verfahrens und die Wahrheitstreue der Patientenangaben.

Die Antwort auf die Frage: " In welchem Ausmass wirkt das Wetter auf die Schmerzen Rheumakranker ein ? " lautet: Eine wesentliche Einwirkung be - steht nicht. Die Patienten schreiben dem Wetter zwar grossen Einfluss auf ihre Schmerzen zu; die vorliegenden Untersuchungen lassen aber daran zweifeln. Einige, auch in der Literatur zu findende Zusammenhänge bestehen sicherlich. Meistens ist " der Einfluss des Wetters auf die Rheumaschmerzen " aber eine Schutzbehauptung des Patienten. Er sucht sich so beim Blick aus dem Fenster auf schlechtes Wetter seine Schmerzen zu erklären. Dies trifft jedoch nach unseren Ergebnissen nur in ganz geringem Umfang zu. Eine Pharmako - oder Physiotherapie ist folglich nicht zu ändern.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit versucht zu klären, ob das Wetter einen Einfluss auf das Schmerzempfinden Rheumakranker hat. 60 Patienten wurden 28 Tage lang in der Rheumaklinik Bad Wurzach mit einem nichtverbalen psychometrischen " smilie "- Testbogen nach Schmerzen und Befinden befragt. 34 Patienten hatten entzündliche rheumatische Erkrankungen, 24 Patienten hatten nicht entzündliche rheumatische Erkrankungen. Für die Zeit von Januar 1980 bis März 1981 wurden täglich die Wetterdaten das Deutschen Wetterdienstes Freiburg in der Aussenstelle Bad Waldsee (5 km von Bad Wurzach entfernt) gemessen. Ausser Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit wurden von dort die Daten der Wetterdezimalklassifikation geliefert.

Zur Suche nach einem Zusammenhang zwischen einer bestimmten Wettersituation und der Schmerzintensität wurden die Datenpaare (Schmerzen / Wetterdaten) nach der Spearman - Rang-Korrelation rangiert. Für die Datenpaare mit Höufungen undsignifikantem Unterschied zwischen der Anzahl positiver und negativer Korrelationskoeffizienten wurde eine Regressionsrechnung mit linearem Ansatz anhand der Mittelwerte über 28 Tage für jeden Patienten durchgeführt. Die " smilie" -Antworten wurden in " gut " und " schlecht " unterteilt;für jede Klasse der Dezimalklassifikation wurde mit einem Vierfeldertest die Signifikanz geprüft.

Dabei ergeben sich nur folgende Tendenzen: Bei steigender Temperatur nehmen die Schmerzen zu. Meridionale Wetterlage mit Abgleitvorgängen und schwachem Frontalzoneneinfluss verschlechtert ebenso die Schmerzen und das Befinden. Auch spielt eine antizyklische Wetterlage eine Rolle,denn auch vor und nach einem Schlechwetterdurchgang nehmen die Schmerzen zu.

Schliesslich zeigt die Arbeit, dass jeder Patient sein eigenes Wetter hat und darauf individuell reagiert,weshalb sich daraus keine therapeutischen Folgerungen ergeben.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

Barcal,R.
Matousek,J.
Lavicka,J.
Zur Frage der Wetterempfindlichkeit bei Rheumatikern
Archiv für physikalische Therapie
Heft 5/ 1961 (403 - 410)

Becker,F.
Ströder,U.
Wirkungen kurzfristiger Änderungen der Biosphäre.
In:Amelung W.M.,Evers,A.:Handbuche der Bäder-und Klimaheikunde.
Schattauer,F.K. Verlag, Stuttgart ,1962 (603 - 655)

Brezowsky,H.
Meteorologische und biologische Analysen nach der Tölzer Arbeitsmethode.
Meteorologische Rundschau 18 (5),1965, (132 - 143)

Dirnagl,K.
Kleinschmidt,J.
Drexel,H.
Wettereinflüsse auf den Rheumatiker.
Mobil 3 /1978 (26 - 32)

Engel,A.
Burch,Th.A.
Chronic Arthritis in teh United States;Health Examination Survey.
Arthritis and Rheumatism, Vol.10, Nr.1, Feb.1967 (61 - 67)

Faust,V.
Biometeorologie 2. Auflage
Hippokrates Verlag Stuttgart, 1978

Flach,E.
Atmosphärisches Geschehen und witterungsbedingter Rheumatismus.
Steinkopff,S. Verlag, Dresden und Leipzig (1938)

Hill, D.F.
Climate and Arthritis.
Hollander, J.L.: Arthritis and Allied Conditions
Lea and Febiger, Philadelphia, 1966 (587 - 596)

Hollander, J.L.
Yeostros,S.J.
The Effect of Simultaneous Variations of Huditiy and Barometric Pressure on Arthritis.
Bulletin American Society, Vol. 44, Nr.8,Aug.1963 (489 - 494)

Jacobi,E.
Hagemann,G.
Kuhnke,W.
Der Einfluss des Wetters auf die Thrombozyten-adhäsivität beim Menschen.
Deutsche Med. Wochenschrift, 98 (1973) (434 - 440)

Kügler,H.
Medizin-Meteorologie nach den Wetterphasen.
Lehmanns,J.F. Verlag München ,1972

Lawrence,J.S.
Influence of Weather and Climate on the Rheumatic Diseases.
Progress in Human Biometeorology, Part II (83 - 88)
Swets and Zeitlinger Publ. Co.,Lisse 1977

Climate and Arthritis
Arthritis and Physical Medicine
Hrsg.:Licht ,S.,Waterly Press Inc.
Baltimore, Maryland U.s.s. (429 - 447)

Ludwig,H.W — Wirkungen einer nächlicehn Abschirmung der elektischen Feldstärke bei Rheumatikern. Arch.Met.Geoph.Biokl.Ser. B.21 (305-311)1973

Matousek,J.
Veton,V. — On teh Possibilities of Using Medical-Meteorological Predictions in Balneotherapy in CRS. Fysiatr. reumatol. vestn 56/2 1978 (119-124)

Moens,Ch. — Influence des conditions atmospheriques sur les douelurs rhumatismales. Revue du Rhumatisme Oct.1967.Centre medico-social,Bruxelles. (578-580)

Ott,V.R. — Welche Bedeutungen für die Ätiologie bzw.Pathogenese der rheumatoiden Arthritis haben die klimatischen und anderen physikalischen Faktoren. Zeitschrift für Rheumatologie (1974) Vol.3, Supplement (9-14)

Pehl,R.
Weskott,H. — Wetter und Rheuma
Münchner Med. Wochenschrift,Nr.30/1955 (946-947)

Pilger,A. — Chronische Polyarthritis und Klima
Med.Klin. 65 (1970) Nr. 29/30 (1363-1365)

Rentschler,E.B.
Vanzant,F.R.
Rowntree,L.G. — Arthritic Pain in relation to Changes in Weather
J.A.M.A. June 15,1929 (1995-2000)

Rose,M.B. — Effects of Weather on Rheumatism
Physiotherapy,Oct.1974,Vol.60 ,Nr.10 (306-309)

de Rudder,B. — Rheuma und Atmosphäre
Rheumatische Erkrankungen, 3 Auflag
Hrsg.:Hochrein,M.,Thieme,Stuttgart 1952 (313-317)

Sönning,W. — Wettereinfluss bei rheumatischen Erkrankungen
Ärztliche Praxis,XXXI Jahrgang,Nr.79 (3138-3142) Okt.1972

Die nächtliche relative Luftfeuchtigkeit am Boden als Indikator für Wettervorgänge in höheren troposphärischen Schichten.
Meteorol.Rundschau 27 (142-148),Nov.1974

Sönning,W.
Jendritzky,G.
Storck,H. — Beitrag zur Frage des Wettereinflusses im Verlauf der chronischen Polyarthritis.
Im Druck bei Wetter und Leben.

Tromp,S.W. — Recent Observations on the Physiological Effects of Weather and Climate on Rheumatic Diseases.
Z.f.Phys.Med. 6/77 (259-265)

Ich danke Herrn Privatdozent Dr.med.E.J a c o b i für die freundliche Überlassung des Themas, seinen fachlichen Rat und die geduldige Betreuung bei der Durchführung der Untersuchungen.

LEBENSLAUF

Am 10. Mai 1947 wurde ich als Tochter von Paul Berkovits und seiner Ehefrau Gertrude, geb. Leuzinger in Genf / Schweiz geboren. Nach dem Besuch der Grundschule in Vernier / Kanton Genf / Schweiz trat ich 1960 in die Ecole Supérieure des Jeunes Filles in Genf ein und legte an dieser Schule 1966 die Eidgenössische Matura Typ B ab.

Von 1966 bis 1973 studierte ich an der Universität Genf Medizin und legte an dieser Universität das Medizinische Staatsexamen ab.

Meine Facharztausbildung habe ich am London Hospital bei Dr. med. C. Barnes, bei Dr. med. I. Radi am Hôpital Cantonal in Fribourg / Schweiz , bei Professor Dr. med. F. Reubi an der Medizinischen Universitätspoliklinik am Inselspital Bern und bei Professor Dr. med. Junod, Universitätsklinikum Genf, absolviert.

Seit dem 1. Dezember 1979 arbeite ich an der Rheumaklinik Bad Wurzach bei Privatdozent Dr. med. E. Jacobi.

D. GRÄBNER
DISSERTATIONS U. OFFSETDRUCKEREI

EIN KLEINOD DEUTSCHER KUNST
BAMBERG

Gotenstraße 3
8602 Altendorf bei Bamberg
Telefon: 09545/8791